

# 不断革命的科学发展模式：基于证伪主义的解读

叶梓岚

重庆大学马克思主义学院，重庆

收稿日期：2023年1月15日；录用日期：2023年2月5日；发布日期：2023年2月16日

## 摘要

经过科学哲学思维的一次转向，科学发展模式由静态的、线性积累的形态进阶为动态的、不断革命的，形成了以证伪主义为引领的新一代科学观。基于波普尔证伪主义，库恩提出了“范式”核心的科学观；拉卡托斯在两者基础上进而提出科学研究纲领理论，消解了科学实现连续性发展的障碍。以证伪主义为中心，对比以上几种皆具革命精神的科学观，可知在划界标准、论证逻辑、模式特征上各有异同，三者共同构成这一阶段科学发展模式的核心内容。但在科学实践哲学的观点审视下，包括证伪主义在内的不断革命之科学发展模式在归纳、划界等方面还存在局限。

## 关键词

科学哲学，科学发展模式，证伪主义

# The Constantly Revolutionary Mode of Scientific Development: An Interpretation Based on Falsificationism

Zilan Ye

School of Marxism, Chongqing University, Chongqing

Received: Jan. 15<sup>th</sup>, 2023; accepted: Feb. 5<sup>th</sup>, 2023; published: Feb. 16<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

After a turn of philosophical thinking of science, the mode of scientific development has been ad-

vanced from static and linear accumulation to dynamic and constantly revolutionary, and a new generation of scientific view led by falsificationism has been formed. Based on Popper's falsificationism, Kuhn proposed the core scientific view of "paradigm". Lakatos then put forward the scientific research program theory on the basis of the two and removed the obstacles to the continuous development of science. Centering on falsificationism and comparing the above scientific views with revolutionary spirit, it can be seen that there are differences and similarities in demarcation criteria, argumentation logic and mode characteristics, which together constitute the core content of the scientific development mode at this stage. However, under the view of philosophy of scientific practice, the scientific development model of continuous revolution including falsificationism still has limitations in the aspects of induction and demarcation.

## Keywords

Philosophy of Science, Science Development Mode, Falsification

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

科学哲学是一门从哲学角度出发来考察科学领域现象的学科，其包罗万象，涉及众多，但直到 20 世纪初，才首次以系统化、理论化的独立学科形式出现于世人眼前。要追溯科学哲学以及科学发展模式的起点，则要回到逻辑实证主义这一哲学思潮。简而言之，逻辑实证主义是传统的经验主义和逻辑分析方法相结合的产物，认为建立科学的唯一可靠方法就是通过归纳法将数个真的经验观察结果集合起来。它带有很强的实证主义色彩，规定只有在“经验证实原则”之上给予经验证实或分析的命题才是真实、有意义的。但由于逻辑实证主义始终没能处理好经验观察与普遍科学之间的关系，加之可证实性原则自身的悖论，即使后来如石里克等人试图对其进行修补与完善，也无法阻止这一思维最终陷入主观主义与极端的相对主义困境中无法自拔。

针对逻辑实证主义在科学划界原则与问题归纳方法处暴露的弊端，哲学家卡尔·波普尔率先发起了批判理性主义运动，他提出“理论在经验上是决不可证实的，假如我们想避免实证主义者所犯过的错误……那么我们就必须选择一个标准……可以作为划界标准的不是可证实性而是可证伪性” ([1]: p. 17) “所谓理性的批判，首先就是证伪、试错，并在此基础上，提出更好的假说与猜测” ([2]: p. 386) “科学的精神是批判，也即是不断推翻旧理论，不断做出新发现” ([3]: p. 3) 等新观点，历史性地创立了不断革命的证伪主义学说，并启发了之后的范式理论与精致证伪主义的诞生，引领了科学发展模式由静态、线性积累到动态、不断革命的新转向。

## 2. 波普尔证伪主义

证伪主义作为波普尔科学哲学思想的精粹，为科学的发展指出了具有创新性与革命性的路径方向，是科学哲学新旧观念的一条分水岭。波普尔科学哲学思想的核心是证伪主义，这一学说主要基于他对逻辑实证主义及其归纳逻辑的批判而产生发展的。他将证伪主义与知识增长问题联系起来，创造性地建立了动态的科学知识增长模式。从证伪主义出发，波普尔对传统的归纳原理即实证主义的归纳方法进行了批判，提出了区别科学与非科学的新的标准。

## 2.1. 划界问题

在波普尔视角中，划界问题几乎是所有其他知识理论问题的根源，是最基本的、能够区别科学与非科学的标准性问题。较之逻辑实证主义将证实原则作为划分科学与非科学的唯一标准，认为命题的意义就是它的证实方法的观点更为灵活生动。波普尔提出“经验的科学的系统必须有可能被经验反驳” ([1]: p. 5)，将科学的划界原则从可证实性颠覆为了可证伪性。得益于这一转变，例如在逻辑实证主义者处遭到彻底驱逐的形而上学，在证伪主义这里再次有了价值——“与阻碍科学前进的形而上学思想一起，也曾有过帮助科学前进的形而上学思想” ([1]: p. 15)。

按照证伪主义的逻辑，从“为经验所证实”的单称陈述推论出理论，这在逻辑上是不允许的，所以，理论在经验上是绝不可证实的。这意味着有限的单称陈述与普遍理论间存在着无法调和的矛盾。尽管人们可以通过观察证实有无数只天鹅是白色的，但一旦有一只黑色的天鹅出现，那么就不能得出所有天鹅都是白色的这一结论。所以，仅依靠单称陈述的证实不能穷尽科学的全称陈述，但单称陈述的证伪却可以彻底推翻一个科学命题，即“就算一个理论找不到任何证据也有可能是科学的，就算所有的证据都支持一个理论也有可能是伪科学的” ([2]: p. 271)。从这种意义上看，证伪主义一定程度上避免了对错误理论的辩护和教条的可能。

## 2.2. 归纳问题

关于这一问题，逻辑实证主义主张采用归纳推理的方式来证实普遍科学知识，并且要首先确立一个归纳原理用以证明归纳推理的正确性。在这里归纳原理的重要性在于其能够决定科学理论是否具备真实性，以及是否能将科学理论同形而上学思想彻底区分开来。

波普尔是坚定的反归纳者，他指出“归纳原理是多余的，它必定导致逻辑的矛盾” ([2]: p. 4)。究其原因，是由于建立在经验基础之上的归纳原理本身也是一个需要使用归纳推理来证明的全称陈述，对此人们就不得不再设置一个更高级的归纳原理来证明这一推理逻辑的正确性，循环往复，永远不可能有终点。但同时，波普尔也指责了休谟因对心理学问题和认识论问题混淆而产生的对归纳逻辑的认识，这一点完全可以借助演绎逻辑来否决掉。另外对于概然推理的归纳逻辑，波普尔显然也是持否定态度的，他始终坚持的是演绎试错的检验法。值得一提的是，波普尔在作为反归纳主义者的同时仍旧是一个实在的经验主义者。

## 2.3. 科学知识增长问题

认识论的中心问题从来都是知识增长的问题，而科学知识增长的问题又是知识问题的研究中心。在波普尔之前，逻辑实证主义是从静态的逻辑出发去分析科学知识的生长模式，这意味着科学知识是随着无数个已被证实的真命题的数量增加而不断增长。但问题在于，通过经验观察能证实的范围是有限的，它不能涵盖“一切”这一个无限的范围，故而很难成立。此外，逻辑实证主义的证实原则从来都是将形而上学排除在了科学领域之外，这样无端的做法不仅很难彻底贯彻，也因缺少革命性而容易使科学发展表现得片面、极端。

波普尔秉持的是动态的科学知识增长模式观点，“进化不是通过证实、肯定、累加，而是通过证伪、否定、反驳；不是不断积累，而是不断革命。” ([4]: p. 37)波普尔支持科学家为了解决问题而大胆地构建猜想，之后再利用观察或实验来尽可能检验、反驳这些猜想，如果猜想被现实否定，那么新的问题又将出现且将继续被试图证伪，科学就在这样不断猜想与反驳的过程中前进，而不断逼近真理、近似真理。即“问题 - 猜想 - 反驳 - 新问题……”的四段式科学知识增长模式。

概括来说，即是科学要实现发展，就必须摒弃堆积式的静态增长，转向创造假设，在反驳中排除错

误、取得进步，不断通过“革命”的方式推翻前一种假说，用另外一种更合理的假说取代，周而复始，便能实现科学知识的增长。

### 3. 证伪主义与其他派系间的碰撞

#### 3.1. 波普尔证伪主义与库恩范式理论

波普尔来自于第二次量子革命的时代，因此他的证伪主义学说中科学革命的思想相当显著，尤其在其动态的科学知识增长模式中体现明显。而观照库恩的范式理论，不难发现他也主张动态的科学发展模式而反对逻辑实证主义的静态发展模式。尽管形式与视角上与证伪主义有较大区别，但其内核仍旧坚持着不断革命。

首先，波普尔划分科学与非科学的唯一标准就是可证伪性，主张通过对之前理论的证伪与否证的不断革命的方式来实现科学知识的增长与科学真理的逼近，但库恩对此并不完全认可。他一方面将动态的科学发展模式延续下来，一方面将这种动态模式置于历史的维度之中，引入了“常规科学”、“范式”、“科学共同体”等重要概念，建立了“前科学时期(无范式)-常规科学时期(建立范式)-科学革命时期(范式发生动摇)-新常规科学时期(新范式建立)”的动态科学发展模式。

其次，波普尔注重不断的猜想与反驳、推翻与革命，而忽略了科学历史上有相当一部分理论学说是经由积累与继承而不断改进发展的，即“常规科学”。因此库恩选择建立常规科学与科学革命交替进行的动态科学发展模式来予以反驳，在坚持不断革命的同时将科学发展模式引向了历史主义方向。常规科学作为坚实地建立在一种或多种过去科学成就基础上的研究([5]: p. 8)，是新科学范式的诞生地。而科学革命的爆发就是新范式代替了旧范式，“一种范式通过革命向另一种范式的过渡，便是成熟科学通常的发展模式”，这正是与波普尔证伪主义中全然不同的部分。在此不妨以哥白尼天文学说为证，这一学说在问世时曾遭到诸多天文学与力学证据的冲击，依据当时的历史条件，这些论据的确足以否定日心说。但勒维烈根据日心说得出的推算与伽利略的观测数据相符这一事实，最终还是证明了日心说的真理性。假使依照这些否证而简单地将哥白尼日心说推翻，那人类将错过一次走向近代科学的绝佳机会，之后的科学家们也极易丧失对科学研究的信心。

最后，在波普尔证伪主义中，一次演绎证伪的说服力远比多次经验证实的说服力强得多，而库恩既不支持证伪原则，也反对猜想与反驳的不断革命的科学发展模式。在证伪主义中，爱因斯坦量子力学的发现与验证是对牛顿力学体系的推翻与证伪，是一个更好的已被验证的假说成功地以革命性的手段推翻过去一个公认理论的绝佳案例，并且这个新的理论还将继续接受证伪的检验，随时有可能再被更新的假说推翻；而在范式理论中，在某处被证伪的理论在另一处有可能是正确的，“阐明一个范式的努力并不限于普通常数的确定”([5]: p. 26)。例如牛顿力学在高于光速的微观世界被否证，却能在低于光速的宏观世界中完美适用；当牛顿力学应用于天体问题时，牛顿的预测与实验之间的相符度不得不要受到限制，但在宏观世界中，没有哪一理论能超越牛顿力学。牛顿力学本身并无错误，不过是因为适用范围的不同，故而在微观世界不具有意义。

#### 3.2. 波普尔证伪主义与拉卡托斯科学研究纲领方法论

拉卡托斯师从波普尔，毫无疑问他在科学哲学方面的思想与波普尔有相似之处：在归纳问题与划界问题上明确反对归纳主义和证实原则，皆坚持动态的科学发展模式。但鉴于波普尔的证伪主义并非善尽善，库恩引领的历史主义学派正蓬勃发展，因此拉卡托斯在吸收其合理因素、克服缺点的基础上，创建了科学研究纲领方法论。

第一，波普尔证伪主义与拉卡托斯科学研究纲领方法论都坚持可证伪性是科学与非科学的划界标准。

按波普尔的证伪逻辑，从单称陈述之真出发去论述全称陈述之伪是可能的，但凡有一个反例出现，那么之前建立的科学命题就被彻底证伪，更何况这一反例也是由经验观察确定。拉卡托斯虽也坚持可证伪性原则，但他规定新颖内容的预言与确证才是真正的可证伪性标准，“仅当该理论能够导致发现新颖的事实时，它才是科学的……我们衡量一系列理论的经验标准是它应该产生新事实” ([6]: p. 44)。所以，就科学研究纲领的观点看来，一个科学命题不会因为猜想被经验反驳而淘汰，而是会被同系列更新更好的理论所证伪，这一点相较于波普尔证伪主义保护了科学理论发展的潜在可能性。

第二，拉卡托斯提出了以“研究纲领”为核心的动态科学发展模式，首先他从整体性角度出发进行，用理论系列的概念取代理论的概念来构建发现逻辑的基本概念。“只有理论系列而非一个给定的理论才能被评价为科学的或伪科学的” ([6]: p. 65)。这反驳了波普尔过于强调证伪孤立理论的观点。同时，受库恩引领的历史主义学派影响，拉卡托斯还将科学哲学与科学历史相结合，“离开了科学史的科学哲学是空洞的；离开了科学哲学的科学史是盲目的” ([6]: p. 192)，站在历史主义的立场修补了证伪主义忽略科学史的缺陷。

#### 4. 不断革命的科学发展模式之局限

传统科学哲学的特点包括理论优位、经验为根本、理论指向实验等，以证伪主义为代表的不断革命的科学发展模式亦然。若从当代科学实践哲学的角度审视，可以发现这种模式还留有进一步发展的空间。

第一，关于归纳问题。造成归纳问题给科学哲学带来困境的根本原因是传统的科学哲学始终受到本质主义和普遍主义的影响。在科学研究中，人们普遍认为科学理论所做的结论一定是一种普遍性的结论，科学知识一定是一种普遍性知识的认识论立场所造成的。如果验证对象处于可以穷尽的有界范围之内，那么归纳法可以适用；但对于追求普遍性知识的传统科学哲学，归纳方法是具有明显局限的。因此科学实践哲学派试图从科学实践哲学的视角重新审视归纳问题给科学哲学带来的困境，得出了如果“确定归纳法只用于某种局域，归纳法的局限就会消失或者局限变小”的结论。在科学实践哲学视野下的有穷的范围内或某个局域范围里，人们直接介入研究对象，就可以用介入对象的成功作为真理的判定标准，从而实现其认识在某局域内或某种条件下为真。只要不将这种局域真理随便扩展出去，便可避免休谟的归纳问题。另外，不能因为一些所谓的局限，而去否认归纳法在科学研究和社会生活实践中的作用，或对归纳法的运用产生完全的怀疑，人们应该做的是在运用归纳法时多注意所得判断的适用范围、条件和程度。

第二，关于科学划界问题。按照传统观点看，关于科学划界的理论大体上经历了逻辑主义的绝对标准、历史主义的相对标准、消解科学划界、以多元标准重建划界问题这四个阶段。按照科学实践哲学观点看，按照实践活动的有效性和目的的成功性正在成为某种新的标准。在科学实践哲学学派视角中，科学是实践性活动的领域，是与自然打交道的方式。判断一种研究是否是科学，就是根据实践，且是合理有效、规范的实践。另外，科学实践哲学也提出了完全不同于传统科学哲学的观点：“科学是实践活动的领域；科学实践必然是实践性、社会性；科学主要和根本的意义是实践活动以及科学也是一种文化现象” [7]。

第三，关于科学研究的逻辑起点。自波普尔提出科学研究不是始于观察而是始于问题后，逻辑实证主义“科学研究始于观察”的观点渐渐被人们抛弃，“科学研究始于问题”的观点为世人接受。但近年来由于科学实践哲学的兴起，“科学研究始于机会”这一新的科学研究起点观则渐渐成形。从科学实践哲学的观点看，尽管理论之间会产生冲突，但冲突常常被科学家们视为很正常的事情，因为人类活动从来就不是完美无缺的。不同理论也是不同科学家活动的地方性产物，因此它们之间的冲突很正常，而不是所谓不可容忍的事情。其次，不是所有已经显现的问题都能构成科学研究的问题，那些潜在的、还没

被意识到的问题对于科学家来说更是意味着“无”，所以一概而论地、全称肯定地说科学研究始于问题是不能成立的。最后，由于研究机会的构成与现有的地方性资源和需要的思考不能分开，所以不存在与产生机会的具体境况区分开来的抽象的研究机会，从而也没有独立于特定情境的问题。况且并非所有理论上可识别的问题都构成研究机会。如果没有人去研究这些问题，那么它们就不会出现在科学家们当前的研究或视野范围中。

总的来说，不断革命的科学发展模式的诞生，是科学哲学思维史上的一大飞跃，为之后科学发展道路的研究提供了一个前所未有的新视角，其中不迷信、不盲从、永不停止革命与探索的科学精神亦对后世科学家产生了极其深刻的影响。但归根到底，不断革命的科学发展模式同线性积累的科学发展模式一样，没有跳脱出传统科学哲学的划圈之外，在归纳、划界、评价标准等方面依旧存在着矛盾与缺陷，所以有必要通过马克思主义实践哲学的路径实现二次转向与进阶，科学实践哲学学派的观点恰好则能完善、解决这一问题。“科学是一种地方性知识”、“实践优位而非理论优位”“通过实践区分科学与非科学”等观点想必能给予人们以全新的启示，引领传统科学哲学向新世界发展迈进。

## 参考文献

- [1] 波普尔. 科学发现的逻辑[M]. 查汝强, 等, 译. 北京: 科学出版社, 2008.
- [2] 波普尔. 客观知识——一个进化论的研究[M]. 舒炜光, 等, 译. 上海: 上海译文出版社, 2005.
- [3] 波普尔. 猜想与反驳:科学知识的生长[M]. 傅季重, 等, 译. 上海: 上海译文出版社, 2005.
- [4] 波普尔. 波普尔自传: 无尽的探索[M]. 北京: 中央编译出版社, 2009.
- [5] 托马斯·库恩. 科学革命的结构[M]. 北京: 北京大学出版社, 2003.
- [6] 拉卡托斯. 科学研究纲领方法论[M]. 上海: 上海译文出版社, 1986.
- [7] 李静静, 吴彤. 科学划界标准新探[J]. 科学学研究, 2007(3): 425-429.